



2008年4月1日

[首页](#) | [分院简介](#) | [机构设置](#) | [新闻中心](#) | [院地合作](#) | [科研成果](#) | [院士风采](#) | [基层党建](#) | [人事监审](#) | [English](#)

缓释/控释（长效）肥料研究与产业化（沈阳应用生态所）

发布时间：2004-8-24

缓释/控释（长效）肥料研究与产业化

沈阳应用生态研究所缓释/控释（长效）肥料的研究始于60年代，当时主要从事土壤农业化学和土壤酶学基础工作；80年代初将多年基础研究的成果——脲酶抑制剂与硝化抑制剂应用于化肥工业生产，先后研制开发出长效尿素、长效碳铵、长效复合肥添加剂、氮肥增效剂等具有国际先进水平，代表国际发展方向的肥料产品。缓释/控释（长效）肥料的研究历时30多年，三代科学家潜心工作，不断追求，发扬团队精神，经过不懈努力，从土壤农业化学、土壤酶学等基础学科出发，与化学化工、机械等多学科渗透、交叉，互补，提升了我国新型肥料生产和使用水平，开创了缓释/控释（长效）肥料产业化先河。为世界肥料发展做出了贡献。曾获得国家科技进步二等奖，中科院科技进步特等奖及辽宁省科技进步一等奖等多项奖励。

我国是化肥生产和使用大国，农业专家在分析农业发展各种影响因素时指出：“20世纪全世界作物产量增加一半来自化肥”。我国全国化肥试验网的大量试验数据表明：我国粮食总产中的35-40%的产量是由于施用化肥而获得的。尽管化肥在我国粮食增产中起到了举足轻重作用，但与发达国家相比仍存在相当大的差距。

随着我国人口的增长和经济的发展，对粮食和其它农产品的需求与日俱增。因此，对化肥的需求量仍保持增长势头。农业生产中化肥投入大，利用率低，每年施用土壤中的氮肥只有30-35%被作物吸收利用，余者则大量释放到大气中和淋溶到土壤中，这不仅仅造成资源极大浪费，而且是大气和地下水体的污染源之一，是影响化肥工业生产和农业发展的制约因素。

国际上缓释/控释（长效）肥料的生产技术基本通过物理方法、化学方法、生物化学方法等三种主要途径来完成。化学方法合成新的缓溶性

化合物，成本高，肥效不易调控；物理方法在提高肥效，延长肥效期等方面具有明显优势，但其成本往往是普通尿素的数倍、十数倍甚至数十倍，在国外局限于使用在室内观赏植物、园艺作物或高尔夫球场等，在国内由于价格因素其发展受到很大限制，沈阳应用生态研究所针对我国化肥生产和使用中存在的投入大，肥效期短，利用率低，并成为大气和地下水体污染源之一等重大问题，在多年从事土壤农业化学、土壤酶学研究的基础上，确定了生物化学途径控制氮素逃逸的基本思路和研究路线。在众多具有抑制作用的物质中，筛选所需要的抑制剂，并应用到工业生产中去。

采取的措施和技术设计：

1、进行酶活抑制剂与硝化抑制的筛选工作，经过几年的反复试验，确定了酶活性抑制剂与硝化抑制剂。

2、筛选出理想的抑制剂之后便是选择抑制剂的最佳范围，设计不同配方方案进行试验，并进行不同作物盆栽和小区试验，通过大量的、反复的试验确定用量和配方。

3、将已试验成功的抑制剂以及最佳用量和配方用到化肥的工业生产的过程中去。改变化肥生产原有工艺，确定新的工艺，抑制剂在工艺过程那个环节加进最好，既不改变其性质，又能发挥其最好作用。确定新的工艺之后，进行设备改造和选型，安装和调试。

4、试生产，新定型工艺和重新安装，调试设备是否可用、可行，就要看试生产，是否能生产出合格新产品。经过多次、反复试验，生产出新产品，经检测各种指标合乎标准，试生产成功。

5、农业试验和示范，在全国不同土类，不同气候条件，不同品种作物进行试验、示范、取得经验后，再推广。

6、工业上向化肥厂推广生产技术；在农业上推广新型肥料施用技术。

缓释/控释（长效）肥料主要技术特点，肥效期延至120天，利用率提高到45%，增产幅度平均15%以上，工艺简单，物理性状好；降低环境污染，节肥省工。

沈阳应用生态研究所研制、开发的系列缓释/控释（长效）肥料——长效尿素1985年通过国家经委、中国科学院联合主持的鉴定。长效系列化肥另一新型品种——长效碳铵1994年通过化工部、中国科学院联合主持的鉴定，也正是90年代中期国外少数发达国家缓释、控释肥料才开始兴起的时间。长效复合肥1999年通过省级鉴定。至此，缓释/控释（长效）肥料作为新型品种已形成系列化。

沈阳应用生态研究所研制开发的长效系列化肥，得到社会广泛重视，国家六部委给予大力支持，被列为国家重点推广项目，国务院领导

不止一次批示，要求大力推广。长效尿素生产技术已被8个尿素厂应用，农业推广面积1000多万亩；获辽宁省科技进步一等奖，长效碳铵生产技术在60多家小氮肥厂推广应用，农业推广面积达3000万亩，先后获国家科技进步二等奖，中国科学院科技进步特等奖。长效复合肥生产技术在10多家复合肥厂生产，农业推广面积1000万亩，获国家优秀专利奖，缓释/控释（长效）肥料在工业、农业推广中取得可观的经济效益和明显的社会效益。

沈阳应用生态研究所积极利用在缓释、控释肥料领域的学科和技术优势寻求与社会生产要素相结合，优势互补，强强联合，使这些技术成果得以迅速发展，已得到科技部、经贸委、财政部、农业部、中科院等部委的支持，在全国10几个省大力推广应用，大大推进了产业化进程。新近承担的国家“863”项目所开发的缓释尿素中试生产，选在国有大一型企业辽宁华锦集团锦西天然气化工有限责任公司（锦天化），2003年初课题组与锦天化技术人员对缓释尿素的生产工艺进行了联合攻关，攻关小组对改造的可行性、改造途径以及改造过程中可能遇到的实际困难和问题进行了充分的论证，最后确定了可行的改造方案，于2003年3月对生产工艺进行了改造并中试生产200吨缓释尿素。中试生产后，分别在辽、吉、黑三省9市23个县（区）的玉米、水稻、大豆、花生等作物上42个试验点进行了大面积试验示范，示范面积600公顷。2003年8-10月，锦天化会同沈阳生态所有关专家先后两次对所有示范点进行了实地调查和验收，与普通尿素相比，施用缓释尿素农作物平均增产8%左右，其中20个玉米试验点中增产10%以上的有16个点，5个大豆试验点平均增产达12%。

中试产品的示范结果是对小试结果的进一步验证，使得合作企业锦天化对中试产品的产业化生产充满了信心。企业领导层及技术人员认为该项技术已十分成熟，可以进行产业化生产，并就技术转让问题进行了多次磋商。2003年10月24日，沈阳生态所与锦天化签订了“缓释尿素”技术转让合同。至此，该项技术的成功转让标志着缓释肥料由研制阶段步入产业化生产阶段。

技术转让后，产业化生产又面临一个十分棘手的技术难题：产品质量的在线检测。由于国内外尚缺乏有关缓释尿素的检验标准及检测方法，产品的检测自然就成为阻碍产业化进程的一个技术难题。针对这一实际问题，课题组组织有关专家进行论证，并求助于辽宁省有关理化测试单位，但在检测方法上未取得理想的结果。“山穷水复疑无路，柳暗花明又一村”，课题组最后确定与大连化物所、大连大学联合攻关，在历时2个多月后于2004年2月初确定了检验方法，制订了缓释尿素在线检测的企业标准，顺利通过质量技术部门组织的鉴定。

2004年2月22日，缓释尿素在锦天化正式投产，计划年底达产5万吨，截止3月底已生产2万吨并销售一空。据来自生产一线的消息，每吨缓释尿素的生产成本仅比普通尿素增加2.8%（42元，每吨普通尿素按1500元计），大田作物每亩施尿素30千克，仅增加肥料成本1.3元。目前，企业对产品的市场前景充满信心，并决定继续与沈阳生态所合作，使该技术应用于生产大颗粒缓释尿素，并应用于年产100万吨的掺混肥（BB肥）的生产中。

回顾近半个世纪的研究与开发历程，我们深深地体会到，树立科学的发展观，坚持按客观规律办事，深化对科技创新规律的认识，是科技创新的基础；面向国家战略需求，着眼于社会可持续发展，优化科技布局，凝练和提升科技目标，是科技创新的出发点和落脚点；以创新队伍建设为核心，注重团队建设，充分调动各类人员的积极性，在科技创新工作中应当充分体现“以人为本”的创新理念；开展与大学、企业、地方的合作与联合，吸纳和整合社会科技创新资源，取人之长，补己之短，在科技创新工作中应发挥学科优势，进行学科间交叉，实现优势互补。才能把事情做大、做强。

撰稿人：姜 勇 张德生（沈阳应用生态所）